



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UnB
FACULDADE DE PLANALTINA- FUP
CURSO DE GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

**EXIGÊNCIAS TÉRMICAS E FOTOPERIÓDICAS DA CULTURA DA SOJA NA
REGIÃO DE PLANATINA – DISTRITO FEDERAL**

TATIELLEN MUNIZ LIMA – 09/0063139

Orientador: Prof. Dra. Rafaela Carareto Polycarpo

Co-orientador: Dr. Fernando Antônio Macena Silva

Relatório de Estágio Supervisionado

Brasília, DF
Junho de 2014



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UnB
FACULDADE DE PLANALTINA- FUP
CURSO DE GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

Tatiellen Muniz Lima

Exigências térmicas e fotoperiódicas da cultura da soja na região de Planaltina – Distrito
Federal

Orientador: Prof. Dra. Rafaela Carareto
Polycarpo

Co-orientador: Dr. Fernando Antônio
Macena Silva

Trabalho apresentado como requisito
parcial para obtenção do título de
Bacharel em Gestão do Agronegócio.

Relatório de Estágio Supervisionado

Brasília, DF
Junho de 2014

RESUMO

O cultivo da soja é de extrema importância para a economia do Brasil pelo saldo positivo na balança comercial. A produção brasileira do grão vem batendo recorde nos últimos anos, com previsão de ultrapassar os Estados Unidos na safra 2013/2014. O aumento da produção e da área plantada são provas das melhorias das cultivares de soja nas regiões do Brasil, principalmente nas regiões onde o clima predominante é o Cerrado. Grande parte desse processo de melhoramento das sementes é realizado pela Embrapa, a unidade Cerrados, foi o local onde os experimentos foram realizados e o processamento dos dados foi feito em parceria com o setor da Biofísica Ambiental da Embrapa Cerrados. O estudo acerca da fenologia da soja é importante, pois através dele é possível saber onde é possível plantar determinada cultivar, em determinado tipo de solo, resposta ao fotoperíodo, que é o comprimento do dia e temperatura e através dessas informações possibilita determinar o ciclo das cultivares. A cultivar BRS 7580 foi o material utilizado para esse estudo onde foram calculados as fases fenológicas e os graus dias acumulados. Os resultados gerados nesse estudo podem ser utilizados nos trabalhos de zoneamento de risco climático da cultura da soja que tem sido usado como um instrumento de política agrícola e de gestão de riscos na agricultura.

PALAVRAS CHAVE: soja, fenologia e GDA.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	6
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1	A IMPORTÂNCIA DA SOJA PARA O BRASIL E O CERRADO	8
2.2	IMPORTANCIA DA SOJA PARA O AGRONEGOCIO	10
3	EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA DA SOJA	12
3.1	EXIGÊNCIAS TÉRMICAS E FOTOPERIÓDICAS	12
3.2	OFERTA CLIMÁTICA DO CERRADO	16
4	METODOLOGIA	18
4.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO PEDOClimÁTICA DA ÁREA DE ESTUDO	18
4.2	OBTENÇÃO DOS DADOS DA CULTURA	19
4.3	CÁLCULO DE GRAUS-DIA ACUMULADOS	20
4.4	OBTENÇÃO DOS DADOS CLIMÁTICOS	20
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	21
5	ANÁLISE	22
6	CONCLUSÃO.....	26
7	EXPERIÊNCIA PRÁTICA	27
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O papel econômico e social da soja para o Brasil tem sido de grande importância nos últimos anos. Em 2011, esse setor foi responsável pela criação de 1,7 milhões de empregos em 17 estados do país e, a prova disso foi a movimentação de cerca de 24 bilhões de dólares somente nas exportações do complexo soja para o Brasil (ABIOVE, 2014). Isso tem proporcionado influência significativa na balança comercial com sucessivos saldos positivos, proporcionando suporte à consolidação e estabilização da economia nacional.

Atualmente, o País tem se destacado e já assumiu o posto de segundo maior produtor de soja do mundo, e o maior exportador, perdendo apenas para os Estados Unidos. O maior estado produtor de soja é o Mato Grosso, com produção média de 23 milhões de toneladas de soja na safra 2012/2013 e com área plantada de 7,8 milhões de hectares seguida pelo estado do Paraná, que na safra 2012/2013 produziu 15,9 milhões de toneladas com área plantada de 4,8 milhões de hectares. Juntos, os dois estados são responsáveis por 48,3% da produção nacional do País.

Esse sucesso em grande parte é devido ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa que tem contribuído continuamente com a criação de novas cultivares na busca incessante de aumentos de produtividade, resistência à seca e a doenças e estabilidade de produção, sem custos adicionais ao agricultor. Nos últimos 30 anos, mediante o seu programa de melhoramento, a Embrapa lançou cerca de 50 variedades de soja com características importantes para o desenvolvimento da agricultura no Bioma Cerrado.

Outro fator importante que tem contribuído para esse sucesso são os estudos de risco climático que delimitam áreas e indicam as melhores datas para a semeadura da soja no País. Segundo Farias et al (2009), a soja tem melhor adaptação nas regiões onde as temperaturas oscilem entre 20 °C e 30 °C. A soja tem seu desenvolvimento comprometido quando a temperatura está abaixo dos 20 °C. Já as temperaturas menores ou iguais a 10 °C são impróprias para o cultivo.

A adaptação de diferentes cultivares de soja a determinadas regiões, depende não só das exigências hídricas, mas também das exigências térmicas e fotoperiódicas. Na grande maioria das cultivares de soja a indução ao florescimento é determinada pelo fotoperíodo, ou comprimento do dia. O fotoperíodo crítico (FC) é a

sensibilidade que determinada cultivar de soja apresenta ao comprimento do dia, caracterizando a soja como sendo uma planta de dias curtos. Cada cultivar tem seu fotoperíodo crítico, em média entre 13h e 14h.

Mediante estudos fenológicos é possível minimizar custos e maximizar os ganhos para o produtor, uma vez que com ele pode-se saber qual região é mais propícia para produção de determinada cultivar de soja. Os fatores básicos que influenciam o crescimento da soja são temperatura, disponibilidade hídrica e fotoperíodo. Além disso, eles podem fornecer indicações sobre como melhor manejar a cultura para escapar de períodos de estresse característicos como a falta de água e o acamamento, em alguns ambientes de determinadas regiões de cultivo de soja.

Portanto, o principal objetivo desse estudo foi o de determinar as exigências térmicas e fotoperiódicas da cultura da soja, cultivar BRS 7580, recentemente lançado pela Embrapa Cerrados na região de Planaltina - Distrito Federal.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Identificação da organização: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Cerrados, localizada na Rodovia BR-020, Km 18 Caixa Postal: 08223 CEP: 73310-970 - Planaltina - DF Fone: (61) 3388-9898 - Fax: (61) 3388-9885/3388-9879 ; <https://www.embrapa.br/cerrados>. A Unidade atua em atividades de pesquisa e desenvolvimento que buscam ampliar o conhecimento, a preservação e a utilização racional dos recursos naturais do Bioma Cerrado, além de desenvolver sistemas de produção sustentáveis em equilíbrio com a oferta ambiental da região. Ao longo de sua existência, a Unidade desenvolveu tecnologias para soluções simples a fim de minimizar problemas considerados complexos. Dessa forma, contribuiu para transformar a região numa das maiores fronteiras agrícolas do mundo e referência internacional em produtividade (Embrapa Cerrados, 2014).

Histórico: A Embrapa Cerrados é uma das 47 Unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Foi criada em 1975 com o desafio de viabilizar a produção agrícola no Cerrado brasileiro. A Unidade é um centro de pesquisa eco

regional cujo foco é o desenvolvimento sustentável da agricultura no Bioma Cerrado (Embrapa Cerrados, 2014).

Missão da organização: Gerar e viabilizar soluções por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade do Bioma Cerrado, atendendo às necessidades da sociedade brasileira (Embrapa Cerrados, 2014).

Setor do Estágio: O estagio foi realizado no setor da Biofísica Ambiental, sob a supervisão do pesquisador Fernando Antonio Macena, porém o trabalho foi gerado em parceria com o setor do Programa de Melhoramentos da Soja da Embrapa Cerrados, responsável Pesquisador Sebastião Pedro. Essa parceria tem como principais competências estudar as cultivares que são lançadas pela Embrapa, as fases fenológicas, o fotoperíodo e a relação produção produtividade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A IMPORTÂNCIA DA SOJA PARA O BRASIL E O CERRADO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) foi e continua sendo de suma importância para o desenvolvimento agrícola do Bioma Cerrado. A produção dessa cultura no Brasil começou em 1882 na Bahia, porém com pouco sucesso. Em 1890 sua produção, já com modificações, foi introduzida na região Sul do país, principalmente no Rio Grande do Sul e desde então tem sofrido muitas modificações para se adaptar às diferentes áreas do Brasil (Zancopé e Nasser, 2005).

A soja cultivada na região do Cerrado, não produzia e nem crescia bem, foi quando em 1980 a Embrapa Cerrados lançou a primeira variedade de soja adaptada a região denominada de “Doko” (Embrapa Cerrados, 2014). Essa cultivar foi considerada importante, pois fortaleceu o programa de melhoramento genético da cultura e, com isso, deu continuidade ao processo de recomendação de cultivares para as regiões de médias e baixas latitudes, o que tem permitido que extensas áreas do Bioma Cerrado sejam incorporadas ao processo produtivo agrícola.

Esse programa tem contribuído continuamente com a criação de novas cultivares que tem demonstrado aumentos de produtividade e estabilidade de produção, sem custos adicionais ao agricultor. Geralmente, os programas de melhoramento são assentados em objetivos gerais e específicos e visam a solução das limitações reais ou potenciais das cultivares frente aos fatores bióticos e abióticos que interferem na produção da soja. As hibridações são realizadas para desenvolver germoplasma com variabilidade genética e as populações segregantes são conduzidas por métodos tradicionais de melhoramento de plantas autógamas, para permitir a seleção e a avaliação de genótipos com as características agronômicas desejadas nas novas cultivares (Almeida et al., 2011).

Nos últimos 30 anos, mediante o programa de melhoramento da soja, a Embrapa lançou cerca de 50 variedades de soja importantes para o desenvolvimento da agricultura do Cerrado. Na Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina (DF), o programa de melhoramento de soja é conduzido em conjunto com as Fundações Privadas Cerrado e Bahia.

Nesse contexto, a cultura da soja ganhou importância para o Brasil, prova disso é o aumento na área plantada, principalmente no Centro Oeste e, a inovação

em tecnologias para aprimoramento da produção e ganhos de eficiência na produtividade. Na região Centro Oeste a produção de soja com o passar dos anos obteve aumento expressivo, chegando a 38,1 milhões de toneladas na safra 2012/2013, ao somar os demais estados com bioma cerrado a produção chega a 48,4 milhões de toneladas por hectare na safra 2012/2013 (Conab, 2014).

A soja produzida no Cerrado, com a ajuda do programa de melhoramentos da cultura, na safra 2012/2013, alcançou 48,4 milhões de toneladas, quando a região Centro Oeste sozinha foi responsável por 38,1 milhões de toneladas, ou 78,7 % do total produzido no Cerrado.

Segundo Embrapa Soja (2014), o Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, e o maior exportador, perdendo apenas para os Estados Unidos, que na safra 2012/2013 produziu 82,6 milhões de toneladas em uma área de 30,8 milhões de hectares. O maior estado produtor de soja é o Mato Grosso, com produção de 23,5 milhões de toneladas de soja na safra 2012/2013 e com área plantada de 7,8 milhões de hectares seguida pelo estado do Paraná, que na safra 2012/2013 produziu 15,9 milhões de toneladas com área plantada de 4,8 milhões de hectares. Os estados do Mato Grosso e do Paraná são responsáveis por 48,3% da produção nacional do País.

A soja cresceu tanto na área plantada, quanto na produção e produtividade no decorrer dos anos agrícolas analisados (1976/1977 a 2012/2013) na região Centro Oeste. Pode-se observar também que logo após um ano safra onde obteve picos de produção no ano safra posterior houve queda na produção (Figura 1).

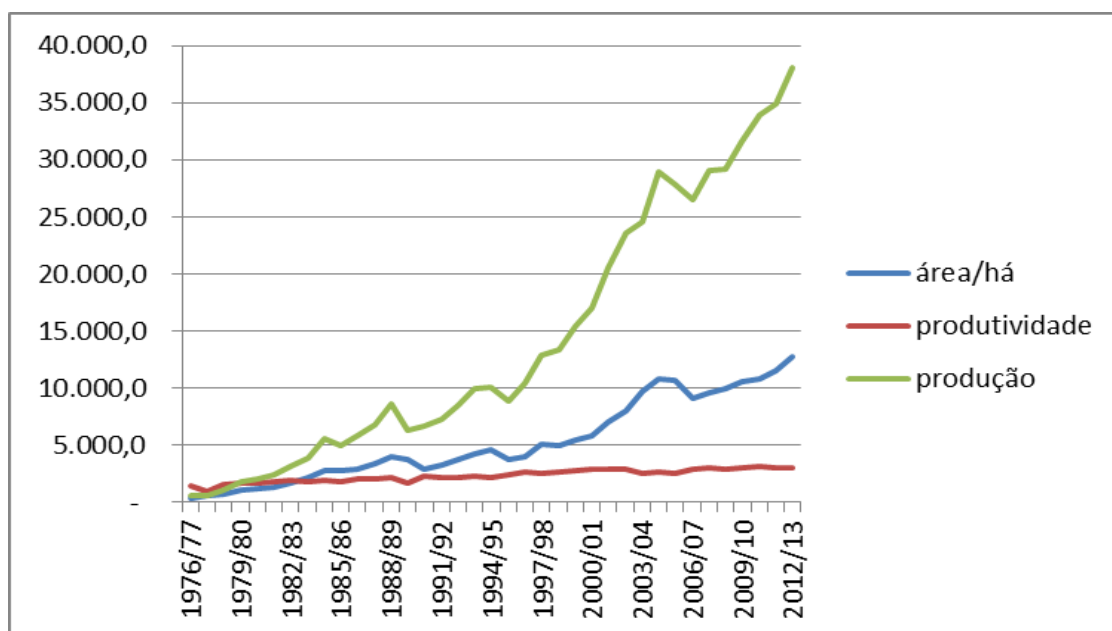


Figura 1. Área plantada, produtividade e produção de Soja na Região Centro Oeste do Brasil nas safras 1976/1977 a 2012/2013.

Fonte: Conab 2014.

Em todo o Brasil a soja aumentou de 12,1 milhões de toneladas por hectare na safra 76/77 para 81,4 milhões de toneladas de hectare na produção do grão. Esse aumento se deve não apenas a demanda doméstica, mas também mundial. Alguns fatores que podem ter desencadeado a alta produção foram a expansão da área plantada, chegando até o Centro Oeste e tendo boa adaptabilidade, o baixo custo de produção do grão o Brasil, em decorrência da alta tecnologia empregada na produção aliados a terra e mão de obra baratas (BRASIL e MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2007).

A previsão da produção de soja no Brasil safra 2013/2014, segundo dados da Conab (2014), está estimada em 86,0 milhões de toneladas por hectares, porém com produtividade menor que no ano safra anterior, destacando-se o aumento da área plantada, na região do Nordeste, principalmente nos estados do Maranhão, Piauí e Bahia.

2.2 IMPORTANCIA DA SOJA PARA O AGRONEGOCIO

O agronegócio brasileiro tem sido nos últimos anos, um dos setores econômicos mais importantes para o país, isso ocorre pelo peso significativo na balança

comercial com sucessivos saldos positivos, proporcionando suporte à consolidação da economia nacional e sua estabilização.

Nos últimos dez anos o agronegócio teve um superávit de 466,77 bilhões de dólares e o complexo soja tem sido o principal motor desse crescimento. Em 2012, o complexo soja foi responsável por cerca de 27,3% do total das exportações agrícolas brasileiras (Embrapa Soja, 2014)

Segundo a Confederação Nacional da Agricultura - CNA (2014), o agronegócio foi responsável por 22% do PIB nacional em 2013. O PIB (Produto Interno Bruto) do agronegócio que é a soma das riquezas produzidas pelo setor cerca de R\$ 1 trilhão, alta de 3,5% em comparação a 2012.

O papel econômico e social da soja para o Brasil tem sido de grande importância nos últimos anos, a criação de empregos que em 2011 foi de 1,7 milhões de trabalhadores em 17 estados do país e a movimentação de cerca de 24 bilhões de dólares somente nas exportações do complexo soja para o Brasil são prova disso (ABIOVE, 2014).

A China é a maior importadora de soja global e a maior importadora da soja brasileira. Em 2012 as exportações de soja, segundo dados do boletim “Indicadores da Agropecuária”, entre janeiro e setembro, movimentaram US\$ 11.610.835,00, contra US\$ 9.666.651,00 no mesmo período em 2011, ou seja, quase US\$ 2 milhões a mais. A quantidade do produto exportado para o país asiático, nesses primeiros nove meses de 2012, foi de 22.110.570 toneladas, o que é equivalente a 70,9% das exportações nacionais de soja (Conab, 2014)

Apesar das vantagens brasileiras, o Brasil apresenta desafios que poderiam resultar num potencial maior do complexo de soja brasileiro se superados. Os desafios estruturais envolvem toda a cadeia de logística. O escoamento da produção é feito predominantemente pelo modal rodoviário, excluindo-se o potencial das hidrovias. Assim, o investimento público em infraestrutura rodo-ferroviária e portuária é essencial para a redução dos custos de escoamento. O maior obstáculo em se utilizar o modal rodoviário é a falta de infraestrutura das estradas e o tipo de carretas para o transporte do grão, muitas vezes elevando o percentual de perda.

Os principais desafios enfrentados pelo mercado da soja brasileira são a redução da carga tributária, escoamento da produção e integração das indústrias de processamento as de produção.

3 EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA DA SOJA

3.1 EXIGÊNCIAS TÉRMICAS E FOTOPERIÓDICAS

A soja cultivada comercialmente (*Glycine max* (L) Merrill) é uma planta herbácea, incluída na classe Dicotyledoneae, ordem Rosales, família Leguminosae, subfamília das Papilionoideae, gênero *Glycine* L. É uma planta com grande variabilidade genética, tanto no ciclo vegetativo (período compreendido da emergência da plântula até a abertura das primeiras flores), como no reprodutivo (período do início da floração até o fim do ciclo da cultura), sendo também influenciada pelo meio ambiente.

Há grande diversidade de ciclo para a soja. De modo geral, os cultivares brasileiros têm ciclos entre 100 e 160 dias, e podem ser classificados em grupos de maturação precoce, semiprecoce, médio, semitardio e tardio, dependendo da região.

O fotoperíodo e a temperatura são importantes para o desenvolvimento da cultura da soja, por provocarem mudanças qualitativas ao longo do seu ciclo. As respostas a esses dois fatores não são lineares durante o ciclo de vida da cultura, pois existem subperíodos em que ela é incapaz de perceber esses sinais. Vários estudos têm caracterizado esses subperíodos, quanto à sensibilidade a temperatura e ao fotoperíodo, principalmente entre a emergência e a floração (RODRIGUES et al., 2001).

A floração da soja somente é induzida quando ocorrem temperaturas acima de 13 °C. As diferenças de data de floração, entre anos, apresentadas por uma cultivar semeada numa mesma época, são devido às variações de temperatura. Assim, a floração precoce ocorre, principalmente, em decorrência de temperaturas mais altas, podendo acarretar diminuição na altura de planta. Esse problema pode se agravar se, paralelamente, houver insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento. Diferenças de data de floração entre cultivares, numa mesma época de

semeadura, são devidas principalmente, à resposta diferencial das cultivares ao comprimento do dia ou fotoperíodo (EMBRAPA, 2008).

A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, acima do qual o florescimento é atrasado. Por isso, a soja é considerada planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que se desloca em direção ao norte ou ao sul. Entretanto, cultivares que apresentam a característica “período juvenil longo” possuem adaptabilidade mais ampla, possibilitando sua utilização em faixas mais abrangentes de latitudes (locais) e de épocas de semeadura.

Plantas de dia-curto são aquelas que florescem quando submetidas a fotoperíodos abaixo do seu fotoperíodo crítico. Quando expostas a fotoperíodos maiores que o seu fotoperíodo crítico, estas plantas crescem, mas não florescem. A sensibilidade fotoperiódica varia com o genótipo, e o grau de resposta ao estímulo fotoperiódico é o principal determinante da área de adaptação das diferentes cultivares.

Nas cultivares de soja sensíveis, à resposta ao fotoperíodo é quantitativa, e não absoluta, o que significa que a floração ocorrerá de qualquer modo. No entanto, o tempo requerido para tal dependerá do comprimento do dia ou fotoperíodo, sendo mais rápida a indução com dias curtos do que com dias longos. Desse modo, a indução floral provoca a transformação dos meristemas vegetativos (diferenciação de talos e folhas) em reprodutivos (primórdios florais), determinando o tamanho final das plantas (número de nós) e, portanto seu potencial de rendimento. Cultivares de maturação tardia são geralmente mais sensíveis ao fotoperíodo do que cultivares precoces (RODRIGUES, 2001).

Em virtude de ser uma planta de dias curtos, a soja só tem sua floração induzida quando o fotoperíodo é menor que um comprimento crítico (em média de 13,5 horas). Devido ao fotoperíodo crítico ser constante para um mesmo cultivar, a planta sofre modificações no crescimento e desenvolvimento quando semeada em latitudes diferentes da qual está adaptada ou em diferentes épocas de semeadura para uma mesma latitude. Ainda assim, as exigências fotoperiódicas de um cultivar estão intimamente relacionadas às exigências térmicas, ou seja, um cultivar exigente em fotoperíodo curto também será exigente em somas térmicas. Portanto, os cultivares com menor

fotoperíodo crítico (de ciclo tardio) exigem maior quantidade de somas térmicas (COSTA, 1996).

Mediante estudos fenológicos é possível minimizar custos e maximizar os ganhos para o produtor, uma vez que com ele pode-se saber qual região é mais propícia para produção de determinada cultivar de soja. Os fatores básicos que influenciam o crescimento da soja são temperatura, disponibilidade hídrica e fotoperíodo.

O sistema mais utilizado para descrever a fenologia da soja no mundo foi proposto por Ferh e Caviness (1977). Esse sistema divide o desenvolvimento da cultura em estádios vegetativos (V) e reprodutivos (R). Os estádios que se diferem são VE (emergência) e VC (cotilédones). Na Figura 2, são descritos as fases de desenvolvimento da soja, denominadas estádios. No estágio VE, representa a emergência dos cotilédones, quando se encontram acima da superfície do solo.

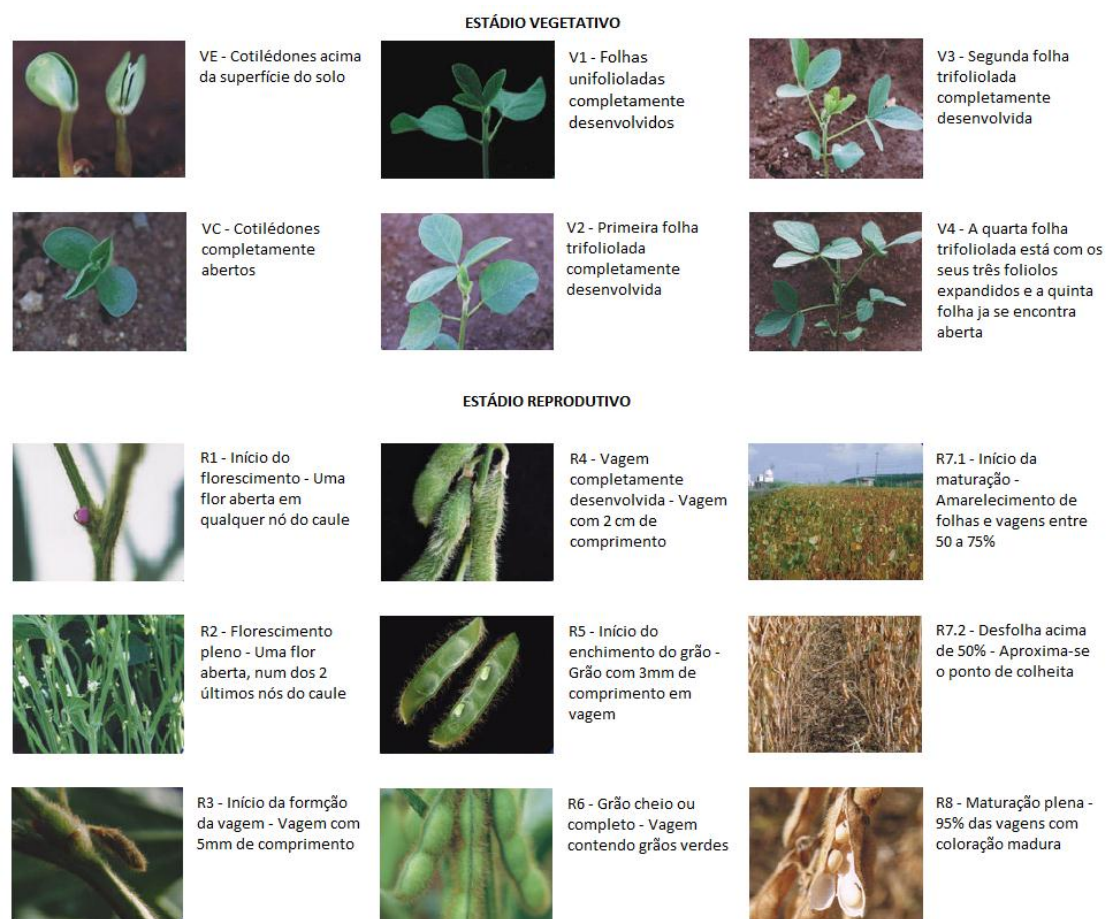


Figura 2. Estádios de desenvolvimento da cultura da soja segundo Ferh e Caviness (1977), adaptado por Farias et al., 2009.

Fotos: <http://www.stoller.com.br/guias/guia-de-fases>.

Segundo Farias et al (2009), a soja tem melhor adaptação nas regiões onde as temperaturas oscilem entre 20 °C e 30 °C. A soja tem seu desenvolvimento comprometido quando a temperatura está abaixo dos 20 °C, pois compromete a germinação e a emergência da planta. Já nas regiões com temperaturas menores ou iguais a 10 °C são impróprias para o cultivo da soja, pois afeta o crescimento vegetativo e o desenvolvimento da planta tornando-o pequeno ou nulo.

A temperatura mínima onde ocorre o desenvolvimento das cultivares de soja brasileiras, de maneira geral é cerca de 13 °C, quando ocorrem altas temperaturas a soja adianta o florescimento, o que pode desencadear insuficiência hídrica ou fotoperiódica durante a fase de crescimento, acarretando diminuição da altura da planta. A maturação também pode ser acelerada, com altas temperaturas e alta umidade, afetando negativamente a qualidade das sementes (FARIAS et al, 2009).

Ainda segundo Farias (2009), a adaptação de diferentes cultivares de soja a determinadas regiões, depende não só das exigências hídricas, mas também térmicas e fotoperiódicas. Na grande maioria das cultivares de soja a indução ao florescimento é determinada pelo fotoperíodo, ou comprimento do dia. O fotoperíodo crítico (FC) é a sensibilidade que determinada cultivar de soja apresenta ao comprimento do dia, caracterizando a soja como sendo uma planta de dias curtos. Cada cultivar tem seu fotoperíodo crítico, em média entre 13h e 14h, determinando que de qualquer maneira a floração ocorra.

Na figura 3 apresenta-se a variação do fotoperíodo em função da latitude do local, quanto mais próximo da linha do equador menor é a amplitude do fotoperíodo ao longo do ano. A introdução do período juvenil longo foi a solução encontrada por cultivares que apresentavam essa característica, pois possuem adaptabilidade mais ampla, tornando possível sua utilização em faixas mais abrangentes de latitudes e de épocas de semeaduras (FARIAS et al 2009).

A descrição da fenologia da soja permite agrupar e identificar os estádios de desenvolvimento da cultura e relacioná-los com suas necessidades específicas no decorrer do ciclo, uma vez que a variação dos elementos meteorológicos depende da região, tipo de solo época de semeadura e ciclo da cultura. (FARIAS et al 2009).

Segundo Shanmugasundaram e Tsou (1978), a previsão da data de floração, bem como de outros estádios de desenvolvimento em soja, é de suma importância para o manejo da cultura, como também para uso em modelo de crescimento e produção de soja. A correta previsão da duração entre a emergência e a floração determina ainda a produção de matéria seca, e, conseqüentemente, a produção de grãos. Além disso, pode fornecer indicações sobre como manejar a cultura para escapar de períodos de estresse característicos (falta de água, acamamento) em alguns ambientes, em determinadas regiões de cultivo de soja

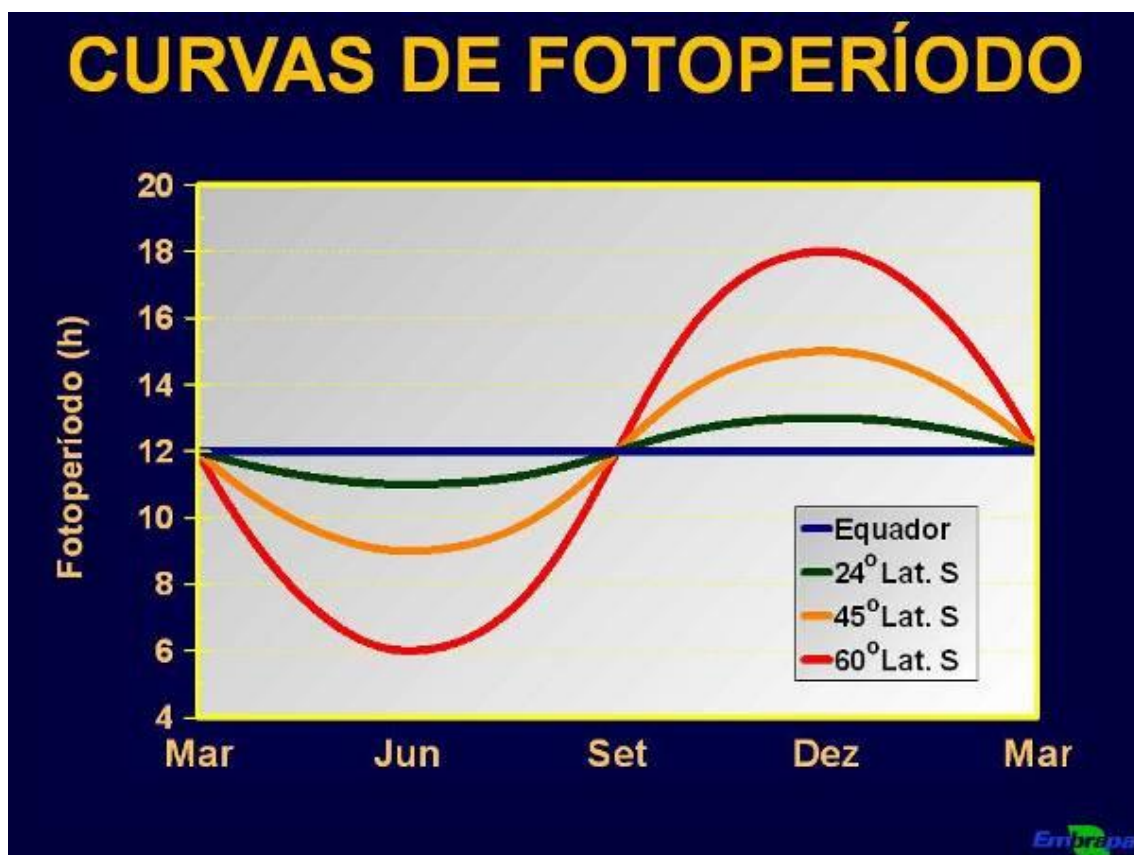


Figura 3. Duração astronômica do dia, ou fotoperíodo em função dos meses do ano segundo Farias et al., 2009.

3.2 OFERTA CLIMÁTICA DO CERRADO

A região dos Cerrados no Brasil ocupa 204 milhões de hectares ou o equivalente a 23,9% do território do País. São encontradas, aproximadamente, 12.000 espécies de plantas, das quais 35% são das áreas savânicas, 30% das florestas, 25% de áreas campestres e 10% ainda precisam ser melhor estudadas quanto à sua distribuição original, pois podem ocorrer em mais de um ambiente. A fauna é rica, apresentando

cerca de 199 espécies de mamíferos, 837 espécies de aves, 180 de répteis e 150 de anfíbios, 1.200 peixes e 67.000 de invertebrados (Embrapa Cerrados, 2014)

Hoje a região é altamente produtiva, tendo nos últimos anos elevado a produção e produtividade de soja, mais que na região Sul do país. Uma grande parte do Cerrado tem sido utilizada para a pecuária.

De acordo com Embrapa Cerrados (2014), o clima dominante na região é o tropical-quente-subúmido, caracterizado por forte estacionalidade das chuvas. Duas estações estão bem definidas: uma estação seca (maio a setembro) e outra chuvosa (outubro a abril). A precipitação média anual é de 1500 ± 500 mm. Os veranicos podem ocorrer durante a estação chuvosa especialmente nos meses de janeiro e fevereiro com duração de uma a três semanas. A temperatura média anual apresenta amplitude de 21,3 a 27,2°C. A região do Cerrado se destaca do ponto de vista hidrológico e ambiental. Pois oito das 12 grandes regiões hidrográficas brasileiras recebem água de rios que nascem neste bioma. Para a manutenção dos processos de produção e distribuição de água pelos rios do Brasil é fundamental a adequada gestão dos solos e dos recursos hídricos do Cerrado

Segundo Correia et al (2004) os principais tipos de solos no Cerrado são latossolos (45,7%), Areia Quartzosa (15,2%), Podzólicos (15,1%), Plintossolos (9,0%), Hidromórficos (2,5%), Litólico (7,3%), Cambissolo (3,1%), Terra Roxa Estruturada (1,7%) e outras classes (0,4%).

No decorrer dos anos, as pesquisas para diminuir tais restrições avançaram, a criação da Embrapa Cerrados CPAC em Planaltina, DF, em conjunto com demais centros de pesquisa da Embrapa, institutos federais, universidades e centros de pesquisas internacionais desenvolveram trabalhos para melhoria e correção dos solos do Cerrado a fim de tornar possível sua produção no Centro Oeste do País, soja de boa qualidade e ótimos rendimentos, o que vem acontecendo nos últimos anos.

Segundo Silva et al (2008), nos últimos 40 anos, visando suprir as necessidades de produzir alimentos no País, o Cerrado tem sido visto como uma das últimas fronteiras agrícolas, não apenas para o Brasil mas também para o mundo. Isso ocorreu pelo desenvolvimento de um bem sucedido pacote tecnológico para a produção das culturas de grãos (milho e soja) na produção agrícola, proporcionando boas condições físicas do solo.

O objetivo deste trabalho é determinar as exigências térmicas e fotoperiódicas da soja BRS 7580 na região de Planaltina.

4 METODOLOGIA

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO PEDOCLIMÁTICA DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido na área experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Embrapa Cerrados) localizado em Planaltina-DF, a uma altitude de 1007 metros, segundo a latitude de 15° 35' 28" S, longitude de 47° 42' 37" W. Segundo Silva et al. (2014), o clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo CWh1, com precipitação média anual de 1.345,8 mm, temperatura máxima média variando de 26,5 °C a 29,8 °C e temperatura mínima média variando de 13,3 °C a 17,9 °C (Figura 4).

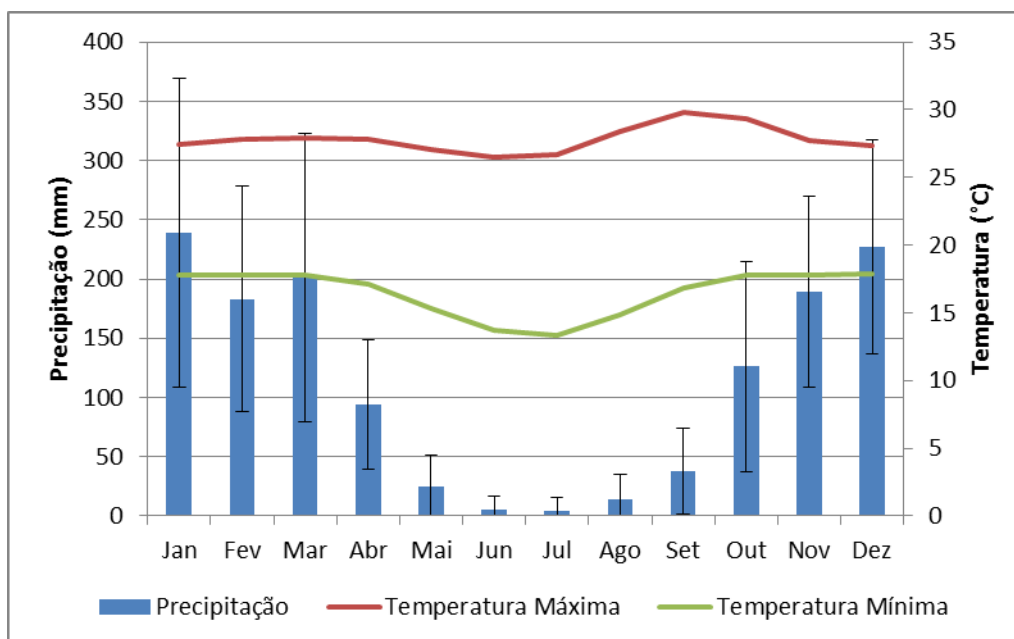


Figura 4. Médias históricas das temperaturas máxima e mínima e precipitação com os respectivos desvios padrões na estação climatológica principal da Embrapa Cerrados.

O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, de textura argilosa, no espaçamento entre linhas de 0,50 m. O solo apresentava as seguintes características químicas: Ca, 2,81 cmolc.dm⁻³; Mg,

0,6 cmolc.dm⁻³; P e K, 56,35 e 119 mg.dm⁻³, respectivamente, pH (CaCl₂) 4,8 e saturação de bases 39,9%.

4.2 OBTENÇÃO DOS DADOS DA CULTURA

As informações dos estádios fenológicos da cultura da soja foram obtidos de ensaios de VCU - Valor de Cultivo e Uso, cedidos pelo Programa de melhoramento da cultura da soja da Embrapa Cerrados, as quais foram: data da semeadura; data da emergência; data de início de florescimento (quando 50% das plantas apresentavam pelo menos uma flor) e maturação fisiológica plena (Tabela 1). A variedade estudada foi a BRS 7580, recentemente lançada pela Embrapa Cerrados e o período estudado foram os anos agrícolas 2011/2012 e 2013/2014. A coluna repetição na tabela 1 diz respeito a quantas repetições do plantio para cada época foi realizado, na época 1 (12/10/2013) foram feitas 4 repetições de plantio na mesma data, e assim sucessivamente nas demais datas.

Tabela 1. Informações fenológicas obtidas de ensaios de VCU - Valor de Cultivo e Uso, cedidos pelo Programa de melhoramento da cultura da soja BRS 7580 da Embrapa Cerrados, utilizadas para o cálculo dos graus dia.

Datas						
Genótipo	Repetição	Plantio	Germinação	Floracao	Maturação fisiológica	Colheita
BRS 7580	1	12/10/2013	17/10/2013	12/12/2013	07/02/2014	15/02/2014
BRS 7580	2	12/10/2013	17/10/2013	12/12/2013	07/02/2014	15/02/2014
BRS 7580	3	12/10/2013	17/10/2013	12/12/2013	07/02/2014	15/02/2014
BRS 7580	4	12/10/2013	17/10/2013	12/12/2013	07/02/2014	15/02/2014
BRS 7580	1	31/10/2013	05/11/2013	30/12/2013	20/02/2014	28/02/2014
BRS 7580	2	31/10/2013	05/11/2013	30/12/2013	20/02/2014	28/02/2014
BRS 7580	3	31/10/2013	05/11/2013	30/12/2013	20/02/2014	28/02/2014
BRS 7580	4	31/10/2013	05/11/2013	30/12/2013	20/02/2014	28/02/2014
BRS 7580	1	19/11/2013	24/11/2013	16/01/2014	24/03/2014	01/04/2014
BRS 7580	2	19/11/2013	24/11/2013	16/01/2014	24/03/2014	01/04/2014

BRS 7580	3	19/11/2013	24/11/2013	16/01/2014	24/03/2014	01/04/2014
BRS 7580	4	19/11/2013	24/11/2013	16/01/2014	24/03/2014	01/04/2014

4.3 CÁLCULO DE GRAUS-DIA ACUMULADOS

O cálculo dos graus-dia leva em conta que cada organismo apresenta crescimento dentro de um determinado intervalo térmico, ou seja, temperatura mínima e temperatura máxima de crescimento. A temperatura mínima, abaixo da qual nenhum desenvolvimento da planta ocorre, chama-se temperatura base inferior de crescimento (T_b). A temperatura máxima de crescimento do organismo chama-se temperatura base superior de crescimento (T_{sup}). O crescimento do organismo ocorre positivamente correlacionado com o aumento da temperatura até a temperatura T_{sup} . Nesse estudo adotou-se apenas a temperatura base inferior.

Para realizar o cálculo dos graus-dia acumulados ($\sum GDA$), para a ocorrência das fases fenológicas da soja BRS 7580 utilizou-se a equação (1):

$$GDA = -\sum_i^n \left(\frac{T_{\max} - T_{\min}}{2} \right) - T_b \quad (1)$$

onde:

GDA = graus-dia acumulados;

T_{\max} = temperatura máxima diária do ar ($^{\circ}\text{C}$);

T_{\min} = temperatura mínima diária do ar ($^{\circ}\text{C}$);

N = número de dias no período considerado;

T_b = Temperatura base da cultura. Adotou-se 14°C (Câmara, 1998).

4.4 OBTENÇÃO DOS DADOS CLIMÁTICOS

Os elementos meteorológicos (temperaturas máxima e mínima) médios diários necessários para os cálculos dos GDAs foram medidos por uma Estação

Agrometeorológica Automática localizada a 100 metros do experimento, entre os anos de 2011 e 2014.

Os elementos meteorológicos (temperaturas máxima e mínima) médios diários necessários para os cálculos dos GDAs foram medidos a partir de uma Estação Climatológica Automática localizada a 100 metros do experimento, entre os anos de 2011 e 2014. A temperatura média (T_{med}) foi estimada pela média aritmética entre as temperaturas máxima e mínima, segundo a equação 2.

$$T_{med} = \frac{T_{max} - T_{min}}{2} \quad (2)$$

Onde:

T_{med} = temperatura média diária do ar (°C);

T_{max} = temperatura máxima diária do ar (°C);

T_{min} = temperatura mínima diária do ar (°C).

O comprimento astronômico do dia, ou fotoperíodo, foi calculado para as coordenadas geográficas da área de estudo, segundo a latitude de 15° 35' 28" Sul e longitude de 47° 42' 37" Oeste, com o uso de um programa computacional escrito na linguagem Fortran.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para tabular os dados foi utilizado o programa de banco de dados em Fireboard (em construção pelo Núcleo de Tecnologia da Informação da Embrapa Cerrados), e para realizar o cruzamento das variáveis, construir as tabelas e gráficos e os cálculos das variáveis, tais como: a quantidade de dias e dos graus de dias acumulados ($\sum GDA$) para cada data de plantio (Tabela 2), segundo as fases fenológicas, foi utilizado a planilha eletrônica Excel 2010. O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado com 4 repetições. Os dados foram analisados para seis diferentes datas de plantio, para cada uma das três fases fenológicas analisadas e 4 repetições do material BRS7580. Os indicadores analisados no estudo foram:

quantidade média de dias e dos graus dia acumulados por data de semeadura, a soma total de dias acumulados por fase e por ciclo e a soma total de graus dias acumulados por fase e por ciclo. Foi realizada uma análise exploratória para as seguintes variáveis: quantidade média de dias e média dos graus dias acumulados por fase, com a aplicação de estatísticas descritivas tais como: média, desvio-padrão e coeficiente de variação.

Tabela 2. Datas de semeadura usadas pelos ensaios de VCU - Valor de Cultivo e Uso, do Programa de Melhoramento da Cultura da Soja da Embrapa Cerrados nos anos agrícolas 2011/2012 e 2013/2014

DATAS	DE	1	2	3	4	5	6
SEMEADURA		12/out	31/out	04/nov	19/nov	25/nov	08/dez

5 ANÁLISE

A Figura 5, apresenta as médias dos graus-dia acumulados calculados pela equação 1, bem como a média dos dias observados para as seis datas de semeadura usadas pelos ensaios de VCU, segundo as fases fenológicas Crescimento inicial/Estabelecimento da planta, Floração e Maturação Fisiológica do material BRS 7580, em Planaltina – DF, observadas nos anos agrícolas 2011/2012 e 2013/2014. Considerando-se como início de contagem de graus-dia acumulados as datas de germinação da soja apresentada na Tabela 1 e avaliando-se as condições de temperatura registrada na Estação Meteorológica Principal da Embrapa Cerrados pode-se notar que o início da floração ocorreu quando a quantidade de graus-dia acumulados variou em média entre 433 e 488 para as seis datas analisadas. Quanto ao número de dias, a BRS 7580 alcançou a floração entre 53 dias para a quarta data de semeadura e 56 dias para a primeira data de semeadura.

Para a fase de início da floração não houve variação importante entre as datas de semeadura nem para a quantidade de graus-dia acumulados e para a quantidade de dias. Segundo resultados da análise estatística exploratória apresentados na Tabela 3, observa-se que a média é de 455 graus-dia acumulados para o início da floração, com desvio padrão (DP) de 19,79 e coeficiente de variação de 4,35%. Enquanto que a média do total de dias para alcançar a floração é de até o início da floração 55 dias com 1,03 de desvio padrão e 1,89% de coeficiente de variação (Tabela 3).

Analisando-se ainda a Figura 5, observa-se que para completar a maturação fisiológica aconteceu maior variabilidade entre as datas observadas, ou seja, foram necessários 413 graus-dia na terceira data observada e 590 graus-dia na quarta data. A média entre as datas é de 461 graus-dia acumulados com 62,01 de desvio padrão e 13,44% de coeficiente de variação. Enquanto que a média do total de dias para completar a maturação foi de 50 dias com 8,10 de desvio padrão e 16,14% de coeficiente de variação (Tabela 3).

Tabela 3. Média dos Graus-dia acumulados e do número de dias, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) para cada estágio de desenvolvimento da soja BRS 7580, Planaltina – Distrito Federal.

FASES FENOLÓGICAS	Média Σ GDA	DP	CV	Média Quantidade de dias	DP	CV
CRESCIMENTO INICIAL - ESTABELECIMENTO						
DA PLANTA	455	19,79	4,35%	55	1,03	1,89%
FLORAÇÃO	461	62,01	13,44%	50	8,10	16,14%
MATURAÇÃO FISIOLÓGICA	81	3,82	4,73%	9	0,00	0,00%
TOTAL	997			114		

Após a maturação, a planta necessitou em média 81 graus-dia acumulados (Figura 5), e 9 dias com 0,0 de desvio padrão e coeficiente de variação.

A tabela 3 mostra também que a cultivar BRS 7580 necessita em média de 997 graus-dia acumulados para concluir o seu ciclo fenológico, o que pode ser alcançado em torno de 114 dias.

Segundo análise da Figura 5 e Tabela 3 não se observou variabilidade significativa na duração das fases fenológicas Crescimento inicial – Estabelecimento da planta e Maturação Fisiológicas, porém durante a floração observou-se maior variabilidade dos graus-dia acumulados entre as datas observadas, mas esse fato não pode ser atribuído ao comprimento do dia ou fotoperíodo, pois não há uma relação direta entre esse parâmetro e o aumento ou diminuição da duração da fase de floração, mas sim a outro fator climático não identificado nesse estudo.

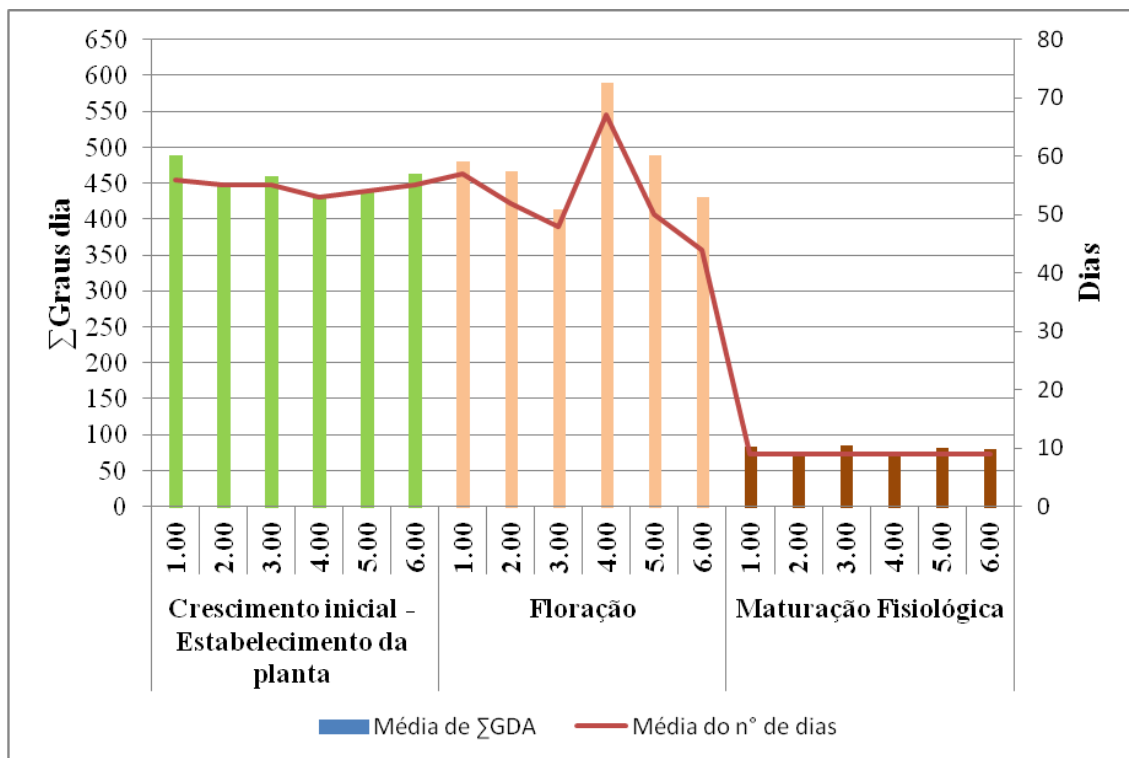


Figura 5. Média dos graus dias acumulados e do total de dias para as seis datas de plantio usadas pelos ensaios de VCU, segundo as fases fenológicas Crescimento inicial/Estabelecimento da planta, Floração e Maturação Fisiológica do material BRS 7580, em Planaltina – DF, observadas nos anos agrícolas 2011/2012 e 2013/2014.

A Figura 6 representa o comprimento astronômico do dia, ou fotoperíodo, para a região de Planaltina – Distrito Federal, local onde foi desenvolvido o estudo. Analisando-se essa figura, observa-se que o comprimento do dia varia entre 11,11 horas no dia Juliano 167, que corresponde a 16 de junho no calendário civil, e 12,89 horas no dia Juliano 349, que corresponde a 15 de dezembro no calendário civil. As datas de semeadura dos ensaios de VCU - Valor de Cultivo e Uso, do Programa de Melhoramento da Cultura da Soja da Embrapa Cerrados nos anos agrícolas 2011/2012 e 2013/2014, apresentadas na Tabela 2, variaram entre 12 de outubro e 08 de dezembro conforme destacado na Figura 6.

Analisando-se essa figura, observa-se que a primeira época de semeadura (12/10), aconteceu no dia Juliano 285, quando o comprimento do dia é de 12,31, enquanto a última data de semeadura observada foi (08/12) foi no dia Juliano 342, ou seja, nesse período houve um aumento de 1,78 horas no comprimento do dia.

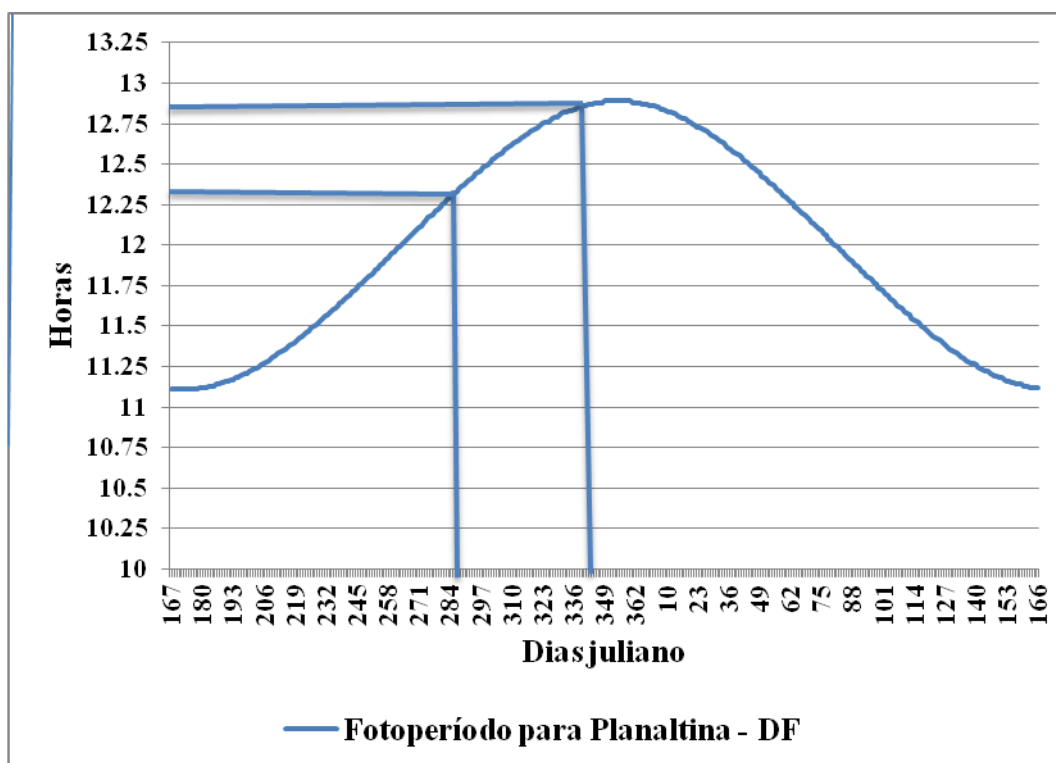


Figura 6. Comprimento astronômico do dia para a região de Planaltina – Distrito Federal.

A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares de soja, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, acima do qual o florescimento é atrasado. Por isso, a soja é considerada planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que varia o comprimento do dia. Nesse estudo não foi observada nenhuma sensibilidade da cultivar BRS 7580 ao fotoperíodo local apresentado entre as datas de semeadura estudadas. Assim pode-se afirmar que temperatura foi o principal fator meteorológico que definiu o ciclo da cultura, cujos valores médios de graus-dia acumulados estão apresentados na Tabela 3, ou seja, a cultivar de soja BRS 7580 necessita em média de 465 graus-dia acumulados para alcançar a floração, 461 graus-dia para atingir a maturação fisiológica e 81 graus-dia para alcançar o ponto de colheita.

A partir dos valores médios dos graus-dia acumulados calculados para cada fase fenológica, utilizou-se um programa de banco de dados em Fireboard (em construção pelo Núcleo de Tecnologia da Informação da Embrapa Cerrados) para simular os graus dias acumulados a partir de 40 anos de dados diários climáticos observados na Estação Meteorológica Principal da Embrapa Cerrados (1974 a 2013). Os dados médios de graus-dia acumulados, total de dias, desvio padrão e coeficientes de variação gerados por essa simulação são apresentados na Tabela 4. Ao realizar o

cruzamento das variáveis, construir as tabelas e gráficos e os cálculos das variáveis, tais como: a quantidade de dias e dos graus de dias acumulados (Σ GDA) para cada data de plantio (Tabela 2), segundo as fases fenológicas constatou-se que a variável BRS 7580 é uma planta de dia curto, e não é influenciada pelo fotoperíodo da região, os graus dias da cultivar não oscilaram em função do comprimento do dia, ela continuou suas atividades mesmo no fotoperíodo crítico.

Tabela 4. Média dos Graus-dia acumulados e do número de dias, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) para cada estágio de desenvolvimento da soja BRS 7580, Planaltina – Distrito Federal, simulados para os 40 anos da estação meteorológica.

FASES FENOLÓGICAS	Média GDA	DP	CV	Média Dias Ciclo	DP	CV
CRESCIMENTO INICIAL - ESTABELECIMENTO DA PLANTA	459	3	1%	53	3	6%
FLORAÇÃO	466	2	0%	55	4	8%
MATURAÇÃO FISIOLÓGICA	84	2	3%	11	1	11%
TOTAL	1009	-----	-----	119	-----	-----

Através dessa análise é possível determinar as melhores datas de semeaduras para a região estudada, não é o caso deste estudo, pois a finalidade do mesmo é determinar as exigências climáticas para a cultivar estudada.

6 CONCLUSÃO

A partir dos dados coletados e das análises feitas, pode-se concluir que a cultivar de soja BRS 7580 necessita em média de 465 graus-dia acumulados para alcançar a floração, 461 graus-dia para finalizar maturação fisiológica e 81 graus-dia para alcançar o ponto de colheita, perfazendo um total de 997 graus-dia para completar o ciclo fenológico.

Em média, a cultivar de soja BRS 7580, necessita de 55 dias para alcançar a floração, 50 dias para a maturação fisiológica e 9 dias para o ponto de colheita, perfazendo um total de 114 dias para completar o ciclo fenológico. Essa cultivar pode ser classificada como precoce segundo o grupo de precocidade, e também não apresentou sensibilidade ao fotoperíodo para o período de semeadura estudado.

A previsão das datas das fases fenológica da soja é importante para o manejo da cultura e para o uso em modelos de crescimento e de produção da cultura, diminuindo as margens de perda do agricultor.

Os resultados gerados nesse estudo podem ser utilizados nos trabalhos de zoneamento de risco climático da cultura da soja que tem sido usado como um instrumento de política agrícola e de gestão de riscos na agricultura.

7 EXPERIÊNCIA PRÁTICA

A oportunidade de estagiar na Embrapa Cerrados no setor de Biofísica Ambiental trouxe conhecimentos amplos quanto as cultivares que são lançadas, um entendimento maior sobre zoneamento agroclimático e aplicabilidade do mesmo para o cultivo de determinada cultivar, sendo o material em estudo a cultivar BRS 7580.

O processo produtivo dessa cultivar trouxe a experiência prática das disciplinas estudadas no curso de Gestão do Agronegócio, uma delas é a disciplina sistemas de produção de matérias primas vegetais, através dela é possível acompanhar o processo produtivo dos cultivos, a escolha de determinada plantação, para determinado região e tipo de clima.

No período do estágio, foram coletados dados de plantio da cultivar BRS 7580, entre os anos de 2011/2012 e 2013/2014, dados de VCU (Valor de Cultivo e Uso) do Programa de Melhoramento de Soja da Embrapa que prestou toda a assistência necessária para o uso das informações.

Através da supervisão do pesquisador Fernando Antônio Macena foi possível calcular os graus dias acumulados (GDA) para o período analisado e simular os mesmos para os 40 anos da estação meteorológica principal da Embrapa com objetivo de analisar as fases fenológicas da cultivar BRS 7580, a influencia do fotoperíodo na cultivar e a quantidade de dias do ciclo.

Uma vez conhecendo tais características das cultivares, as probabilidades de erros nas datas de plantio diminuem, pois acaba tornando uma ferramenta de zoneamento agrícola para os produtores, minimizando custos. É claro que a existência de sinistros não é computada, por isso ela diminui os riscos e não os anula.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. A., KIIHL, R. A. S., MIRANDA, M. A. C., CAMPELO, G. J. A. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**, Melhoramento da soja para regiões de baixas latitudes. Embrapa Soja, 2011.

BRASIL; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cadeia produtiva da soja**. Brasília: IICA : MAPA/SPA, v.2, p.116. 2007.

CÂMARA, G.M.S. Fenologia da Soja. Informações Agronômicas N° 82. Instituto da Potassa e do Fosfato. Potafos, p.6, 1998.

CORREIA, J. R.; REATTO, A.; SPERA, S. T. Solos e suas relações com o uso e o manejo. **Cerrado**: correção do solo e adubação. Brasília DF, 2004. 2ª edição p. 29-61.

COSTA, J.A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: ed. Evangraf, 1996. 233 p.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja**: região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina ,2011.261 p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja n. 15)

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja**: região central do Brasil – 2009 e 2010.

FARIAS, J. R. B; NEUMAIER, N; NEPOMUCENO, A. L. Soja. **Agrometeorologia dos cultivos**. Brasília DF, p. 263-277, 2009. INMET.
Londrina: Embrapa Soja, 262p. 2008.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A. D.; LHAMBY, J. C. B.; BERTAGNOLI, P. F.; LUZ, J. S. Resposta quantitativa do florescimento da soja à temperatura e ao fotoperíodo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 36, n. 3, p. 431-437, março 2001.

SHANMUGASUNDARAM, S. TSOU, S. C. S. Photoperiod and critical duration for flower induction in soybean. Crop Science, Madison, v. 18, p. 598-601, 1978.

SILVA, F. A. M da; MULLER, A. G.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Zoneamento Agroclimático. **Cerrado**: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Planaltina DF, 2008. Embrapa Cerrados, p. 411-435.

ZANCOPÉ, G. J.; NASSER, J. M. O Brasil que deu certo: a saga da soja brasileira. Curitiba: Triade, 2005. 280 p.

SÍTIO ELETRÔNICO

ABIOVE, Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. Disponível em: <http://www.abiove.com.br/> Acesso em: 20/05/2014.

CNA, Conferência Nacional da Agricultura. Disponível em: <http://www.cna.pt/> Acesso em: 25/05/2014.

CONAB, China é a maior importadora da soja brasileira. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=28263> Acesso em: 20/05/2014.

EMBRAPA CERRADOS, O cerrado. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/unidade/ocerrado/> Acesso em : 20/05/2014.

EMBRAPA CERRADOS, Plantio de soja no Cerrado é responsável por mais de 63% da produção nacional. Disponível em: http://www.cpac.embrapa.br/noticias/noticia_completa/444/ Acesso em: 20/05/2014.

EMBRAPA CERRADOS. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados> Acesso em: 22/06/2014.

EMBRAPA SOJA, Soja em números safra (2012/2013). Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/sojaemnumeros/app/graf5.html> Acesso em: 22/05/2014.

EMBRAPA SOJA. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=294&cod_pai=17 Acesso em: 23/05/2014.